

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
21 octobre 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/091075 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **H02K 1/27**,
21/16

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/000787

(22) Date de dépôt international : 29 mars 2004 (29.03.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/03980 31 mars 2003 (31.03.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
MOTEURS LEROY-SOMER [FR/FR]; Boulevard
Marcellin-Leroy, F-16000 Angoulême (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
ABOU-AKAR, Atef [FR/FR]; 12 rue des Fauvettes,
16340 L'Isle d'Espagnac (FR). **SAINT-MICHEL,**
Jacques [FR/FR]; 24 Rempart Desaix, F-16000 An-
goulême (FR).

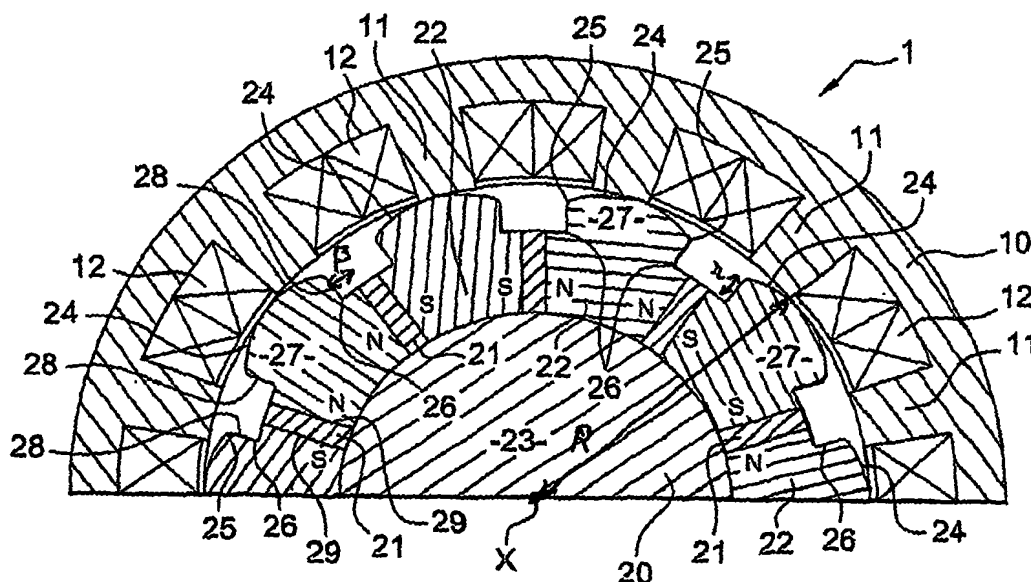
(74) Mandataire : **TANTY, François**; Nony & Associes, 3, rue
de Penthievre, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SYNCHRONOUS ELECTRIC MOTOR COMPRISING A STATOR AND AT LEAST ONE ROTOR AND ASSOCI-
ATED CONTROL DEVICE

(54) Titre : MACHINE ÉLECTRIQUE SYNCHRONE COMPORTANT UN STATOR ET AU MOINS UN ROTOR ET DISPOSI-
TIF DE COMMANDE ASSOCIÉ



(57) Abstract: The invention relates to a synchronous electric motor comprising a stator (10) and at least one rotor (20) with perma-
nent magnets (21), characterised by an embodiment with $X_d > X_q$; where X_d is the direct reactance and X_q the quadrature reactance.

(57) Abrégé : La présente invention concerne une machine électrique synchrone comportant un stator (10), et au moins un rotor
(20) à aimants permanents (21), caractérisée par le fait qu'elle est agencée de manière à avoir $X_d > X_q$; où X_d est la réactance directe
et X_q la réactance en quadrature.

WO 2004/091075 A3



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

9 juin 2005

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/000787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K1/27 H02K21/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BIANCHI N ET AL: "SALIENT-ROTOR PM SYNCHRONOUS MOTORS FOR AN EXTENDED FLUX-WEAKENING OPERATION RANGE" IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 36, no. 4, July 2000 (2000-07), pages 1118-1125, XP001099914 ISSN: 0093-9994 page 1121, column 1, line 26 - column 2, line 10	1-5,8,9, 17,18, 20-23
X	EP 1 164 684 A (FANUC LTD) 19 December 2001 (2001-12-19)	1,2,8,9, 17,18, 20-23
Y	abstract; figure 4 paragraph [0016]	6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 2004

Date of mailing of the international search report

24 MAR 2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Contreras Sampayo, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/000787

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/175583 A1 (TAKAHASHI MIYOSHI ET AL) 28 November 2002 (2002-11-28)	6
A	abstract; figures 3,6 paragraph [0007] - paragraph [0013] paragraphs [0053] - [0057] -----	1,2,8,9, 19
X	DE 197 23 302 A (BORN SEN RAINER) 10 December 1998 (1998-12-10) abstract; figure 1 column 2, line 17 - line 26 column 2, line 56 - column 3, line 18 -----	1,2,8,9, 17,18, 20-23
X	DE 30 16 540 A (INST ELEKTROPROMISLENOST) 5 November 1981 (1981-11-05) abstract; figure 1 page 2, line 5 - line 20 -----	1,2,8,9, 13, 16-18, 20-23
E	WO 2004/070918 A (UNI DEGLI STUDI DI PADOVA ; BIANCHI NICOLA (IT); BOLOGNANI SILVERIO (I) 19 August 2004 (2004-08-19) page 2, line 16 - line 20 table 1 -----	1,2, 21-23
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 272 (E-214), 3 December 1983 (1983-12-03) -& JP 58 151858 A (TOYOTA JIDOSHA KOGYO KK), 9 September 1983 (1983-09-09) abstract; figures 1,2 -----	1,2,8,9, 17,18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2004/000787

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-23

Remark on Protest

☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐

No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR2004/000787

Continuation of Box III

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. claims 1-23

Synchronous electrical machine.

2. Claims 24-30

Control device.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/000787

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1164684	A	19-12-2001	JP 3513467 B2	31-03-2004
			JP 2002010541 A	11-01-2002
			EP 1164684 A2	19-12-2001
			US 2002067096 A1	06-06-2002

US 2002175583	A1	28-11-2002	JP 2002354729 A	06-12-2002
			CN 1388625 A	01-01-2003
			TW 565984 B	11-12-2003

DE 19723302	A	10-12-1998	DE 19723302 A1	10-12-1998

DE 3016540	A	05-11-1981	DE 3016540 A1	05-11-1981

WO 2004070918	A	19-08-2004	WO 2004070918 A1	19-08-2004

JP 58151858	A	09-09-1983	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/000787

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H02K1/27 H02K21/16

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H02K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	BIANCHI N ET AL: "SALIENT-ROTOR PM SYNCHRONOUS MOTORS FOR AN EXTENDED FLUX-WEAKENING OPERATION RANGE" IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 36, no. 4, juillet 2000 (2000-07), pages 1118-1125, XP001099914 ISSN: 0093-9994 page 1121, colonne 1, ligne 26 - colonne 2, ligne 10	1-5,8,9, 17,18, 20-23
X	EP 1 164 684 A (FANUC LTD) 19 décembre 2001 (2001-12-19)	1,2,8,9, 17,18, 20-23
Y	abrégé; figure 4 alinéa [0016]	6

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 novembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24 MAR 2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Contreras Sampayo, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/000787

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y A	US 2002/175583 A1 (TAKAHASHI MIYOSHI ET AL) 28 novembre 2002 (2002-11-28) abrégé; figures 3,6 alinéa [0007] - alinéa [0013] alinéas [0053] - [0057] -----	6 1,2,8,9, 19
X	DE 197 23 302 A (BORN SEN RAINER) 10 décembre 1998 (1998-12-10) abrégé; figure 1 colonne 2, ligne 17 - ligne 26 colonne 2, ligne 56 - colonne 3, ligne 18 -----	1,2,8,9, 17,18, 20-23
X	DE 30 16 540 A (INST ELEKTROPROMISLENOST) 5 novembre 1981 (1981-11-05) abrégé; figure 1 page 2, ligne 5 - ligne 20 -----	1,2,8,9, 13, 16-18, 20-23
E	WO 2004/070918 A (UNI DEGLI STUDI DI PADOVA ; BIANCHI NICOLA (IT); BOLOGNANI SILVERIO (I) 19 août 2004 (2004-08-19) page 2, ligne 16 - ligne 20 tableau 1 -----	1,2, 21-23
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 272 (E-214), 3 décembre 1983 (1983-12-03) -& JP 58 151858 A (TOYOTA JIDOSHA KOGYO KK), 9 septembre 1983 (1983-09-09) abrégé; figures 1,2 -----	1,2,8,9, 17,18

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2004/000787

Cadre II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:
2. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:
3. ☐ Les revendications n^{os} sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}
4. ☒ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os} 1-23

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant.
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-23

Machine électrique synchrone.

2. revendications: 24-30

Dispositif de commande

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/000787

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1164684	A	19-12-2001	JP 3513467 B2	31-03-2004
			JP 2002010541 A	11-01-2002
			EP 1164684 A2	19-12-2001
			US 2002067096 A1	06-06-2002

US 2002175583	A1	28-11-2002	JP 2002354729 A	06-12-2002
			CN 1388625 A	01-01-2003
			TW 565984 B	11-12-2003

DE 19723302	A	10-12-1998	DE 19723302 A1	10-12-1998

DE 3016540	A	05-11-1981	DE 3016540 A1	05-11-1981

WO 2004070918	A	19-08-2004	WO 2004070918 A1	19-08-2004

JP 58151858	A	09-09-1983	AUCUN	
